

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-227034  
 (43)Date of publication of application : 03.09.1996

(51)Int.Cl.

G02B 7/00

(21)Application number : 07-032682

(71)Applicant : SEIKO INSTR INC

(22)Date of filing : 21.02.1995

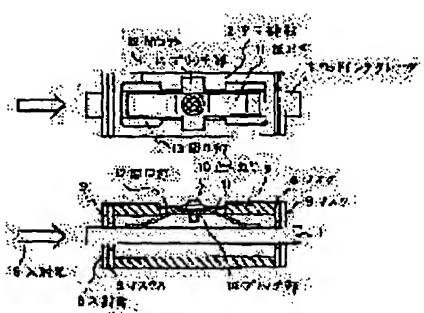
(72)Inventor : KAWADA NAOKI  
KAWAGUCHI KOJI

## (54) SUPPORTING MECHANISM FOR ROD INTEGRATOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a supporting mechanism for a rod integrator which does not have property fluctuation caused by heat.

CONSTITUTION: Aperture parts 12 and 13 are holed on the side surface of a hollow member 2, and a bridge 14 for screwing the screw 10 for fixing a leaf spring 11 is provided between the parts 12 and 13. Masks 8 and 9 are superposed and attached on both ends of the member 2. At least the incident surface 6 of the mask 9 is polished to be in the condition of a mirror surface or in the condition near to that. The materials of the masks 8 and 9 are the materials having high heat resistance. In the case of assembling, the masks 8 and 9 are fixed on both ends of the member 2, and the rod integrator 1 is inserted in the member 2. The leaf spring 11 is placed on the side surface of the rod integrator 1 from the parts 12 and 13 holed on the side surface of the member 2, and the leaf spring 11 is fixed on the bridge 14 by a set screw 10. The leaf spring 11 is elastically deformed to give pressing force to the side surface of the rod integrator 1. The shape of the leaf spring 11 is decided so as not to make the pressing force influence the optical property of the rod integrator 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.12.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3018141

[Date of registration] 07.01.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-227034

(43)公開日 平成8年(1996)9月3日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 02 B 7/00

G 02 B 7/00

B

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-32682

(22)出願日 平成7年(1995)2月21日

(71)出願人 000002325

セイコー電子工業株式会社

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地

(72)発明者 川和田 直樹

東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコ  
ー電子工業株式会社内

(72)発明者 川口 幸治

東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコ  
ー電子工業株式会社内

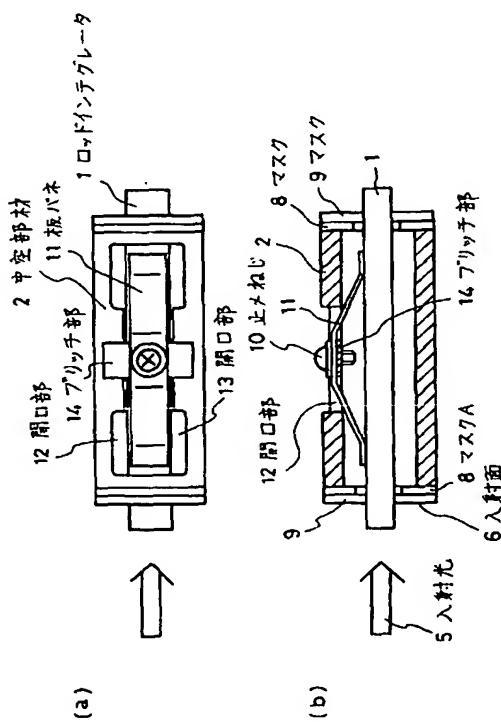
(74)代理人 弁理士 林 敬之助

(54)【発明の名称】ロッドインテグレータの支持機構

(57)【要約】

【目的】熱による特性変動のないロッドインテグレータ支持機構を提供する。

【構成】中空部材2の側面には開口部12と開口部13が穿設し、2つの開口部の間には板バネ11の固定用ネジ10を螺合するためのブリッジ部14が設ける。中空部材2の両端には、マスク8、マスク9を重ね合わせて取り付けている。少なくとも左側のマスク9の入射面6は鏡面またはそれに近い状態に研磨してある。なお、マスク部材8、9は耐熱性の高い材料である。組立は、マスク8、マスク9を中空部材2の両端に固定し、この中空部材2にロッドインテグレータ1を挿入する。中空部材2の側面に穿設された開口部12、開口部13から板バネ11をロッドインテグレータ1の側面に乗せ、止めネジ10によって該板バネ11をブリッジ部14に固定する。板バネ11が弾性変形してロッドインテグレータ1の側面に付勢力を与える。この付勢力はロッドインテグレータ1の光学特性に影響を及ぼさない程度に板バネ11の形状が決められている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ロッドインテグレータの断面より若干大きい開口部を設けた耐熱性のマスク部材と、側面に開口部を設けた中空部材とを含む構成とし、前記マスク部材を前記中空部材の両端に取着し、ロッドインテグレータを該中空部材に挿入し両端のマスク部材によって支持した後、該中空部材の側面の前記開口部から板バネを取り付けて、ロッドインテグレータの側面を付勢することを特徴とするロッドインテグレータの支持機構。

【請求項2】 請求項1において、前記マスク部材を2つのA、B部品からなる構成とし、一方のA部品はその開口部の短辺の長さがロッドインテグレータの断面の一辺の長さより多少大きく、もう一方のB部品の開口部の短辺が該ロッドインテグレータの断面の上記とは別の一辺の長さより多少大きくなるように作成され、この2つのA、B部品を重ね合わせて前記マスク部材とすることを特徴とするロッドインテグレータの支持機構。

【請求項3】 請求項1において、前記マスク部材の少なくとも入射面の表面状態が鏡面ないしは鏡面に近い状態であることを特徴とするロッドインテグレータの支持機構。

【請求項4】 請求項1において、前記マスク部材の開口部にロッドインテグレータの位置調整用ネジを1つまたは2つ以上内蔵したことを特徴とするロッドインテグレータの支持機構。

【請求項5】 請求項1において、前記中空部材の中空部に外部より空冷用媒体を送り込む為の導入口を設けたことを特徴とするロッドインテグレータの支持機構。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、プロジェクター、露光装置、投影装置、暴露装置などに用いられる光源光学系における光学部品の支持機構に関するものであり、特に面内の均一な輝度分布を得るためにロッドインテグレータを用いる場合の、該ロッドインテグレータの支持機構に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の支持機構を図面を基に説明する。図2は従来の支持機構の一実施例を示す断面図である。この図に示すように、ロッドインテグレータ1、中空部材2、両端のOリング3から構成されており、中空部材2にはOリング3をはめ込む為の段付き部7がその両端に穿削されている。そしてはめ込まれたOリング3の内径がロッドインテグレータ1の対角距離よりも多少小さくなるように設定してあり、ロッドインテグレータ1の4角はOリング3によって弾性的に支持する機構になっている。

【0003】 この構成で光源ランプ、集光ミラー（共に図示せず）によってある大きさに集光された光束5を入射面6に入射すると、ロッドインテグレータ1内で、複

数回、入射光は全反射を繰り返し、面内の輝度ムラの少ない長方形断面の大きさx yの光束（図2（b）を参照）が出射光4として得られる。また、ロッドインテグレータをリジッドに保持せず、Oリングで保持させることによって、ロッドインテグレータが温度によって膨張や収縮しても内部応力を逃がすことができるようになっており、温度上昇に伴う光学特性の変化を少なくするようになっている。。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記のような構成の支持機構を採用した場合、次のような課題があった。

①ロッドインテグレータ1は基本的にはOリングによって支持されているが、一般にOリングはゴムまたはテフロンなどによって成形されているので、特に光軸に垂直な面内での位置決め精度を確保することが難しく、しかも経時変化も大きい。

【0005】 ②特に高輝度の光束を得るために高出力の光源を用いた場合、集束された光束はほぼ円形であるため、入射光5のうち長方形断面のロッドインテグレータ1に入射できない外周の光束がOリング3、中空部材2などに照射して該Oリング3、中空部材2を加熱し、場合によってはゴムの変質、ガスの発生などを起こし、ロッドインテグレータ1の入射面や側面にゴムから発生した不純物を付着させたり、支持位置の変動を起こしてしまう。場合によっては、Oリングが劣化してしまいロッドインテグレータ1の保持が不可能になる場合も発生する。

【0006】 そこで、本発明は以上のような点に着目してなされたもので、長期間に亘って高い位置決め精度を確保でき、高い出力の光源を用いた場合でも、構成部材の温度上昇を最小限に抑え、更に熱応力を逃がせるような支持機構を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明においては、ロッドインテグレータの断面より若干大きい開口部を設けた耐熱性の高い材質で形成されたマスク部材と、側面に開口部を設けた中空部材とを含む構成とし、前記マスク部材を前記中空部材の両端にそれぞれ固定し、ロッドインテグレータを該中空部材に挿入して両サイドのマスク部材によってロッドインテグレータを支持し、さらに該中空部材の側面に設けた開口部から板バネを取り付けて、ロッドインテグレータの側面を付勢する構成とした。

【0008】 また前記マスク部材を2つの部品A、Bに分割し、一方の部品Aはその開口部の短辺の長さがロッドインテグレータの断面の一辺の長さより多少大きく、もう一方の部品Bの開口部の短辺が該ロッドインテグレータの断面の別の一辺の長さより多少大きくなるように作成し、この2つの部品A、Bを重ね合わせて前記マス

ク部材とするようにした。

【0009】さらに少なくとも入射面側に用いられるマスク部材の表面状態を鏡面ないしは鏡面に近い状態にした。また、前記マスク部材の開口部にロッドインテグレータの位置調整用ネジを内蔵した。

【0010】また、前記中空部材の中空部に外部より空冷用媒体を送り込むための導入口を設けた。

【0011】

【作用】上記のような構成にすれば、マスク部材に設けた開口部の加工精度によってロッドインテグレータの取付位置精度を規定することができ、しかも経時変化も起こさず再現性も飛躍的に向上する。

【0012】また、ラジアル方向はマスク部材によって位置を規定されているが、スラスト方向の自由度は残されているので、ロッドインテグレータが熱によって膨張または収縮しても熱応力は蓄積されない。さらに、ロッドインテグレータに入射しなかったわずかな光は、マスク部材の表面でかなり反射されるため、マスク部材及びロッドインテグレータを保持する部材の温度上昇を抑えることが可能となる。

【0013】また、ロッドインテグレータの位置調整ネジを回すことで装置にロッドインテグレータを組み込んだ後でも調整することができる。さらに空冷用媒体を導くことで自然空冷時よりも熱伝達率が向上し多くの熱排出ができ、構成部品の温度上昇を抑えることが可能となる。

【0014】

【実施例】以下に本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。図1は本発明によるロッドインテグレータの支持機構を表す一実施例である。この図において、中空部材2の側面には開口部12と開口部13が穿設されており、2つの開口部の間には板バネ11の固定用ネジ10を螺合するためのブリッジ部14が設けられている。また、中空部材2の両端には、マスク8、マスク9を重ね合わせて取り付けてある。さらに、少なくとも左側のマスク9の入射面6は鏡面またはそれに近い状態に研磨してある。なお、マスク部材8、9はアルミ、ステンレス、セラミックなど耐熱性の高い材料で作られている。

【0015】一方、マスク8、マスク9の構造は例えば図3(a)～(c)に示すようになっている。マスク8にはa×bの開口部13が穿設されており、一方、マスク9にはc×dの開口部14が穿設されており、この両者を重ね合わせると図3(c)に示すようにc×bの開口部を得ることができる。このように2枚のマスクを重ね合わせる理由は、開口部の四隅の直角部をきちんと出しロッドインテグレータの角部との干渉を避ける為である。このマスク部に挿入されるロッドインテグレータ1は長方形断面をしているためにこのような工夫が必要となるのである。

【0016】実際の組立手順は、まずマスク8、マスク

9を適当な方法、例えばネジ締結などによって、中空部材2の両端に固定し、次にこの中空部材2にロッドインテグレータ1を挿入する。さらにその後、中空部材2の側面に穿設された開口部12、開口部13から板バネ11をロッドインテグレータ1の側面に乗せ、止めネジ10によって該板バネ11をブリッジ部14に固定する。これによって板バネ11が弾性変形してロッドインテグレータ1の側面に付勢力を与える。ただし、この付勢力はロッドインテグレータ1の光学特性に影響を及ぼさない程度のわずかな値になるように板バネ11の形状が決められている。

【0017】ところでマスクの形態に付いては、上記では2つの部品に分割して重ね合わせて用いるようになっているが、図3(d)は一体マスク15で構成した場合の実施例である。この一体マスク15の中央部に設けられた開口部はb×cの大きさで、角部に逃げを設けた構造になっている。

【0018】なお、マスク部材に関しては、上記のような構造をとることによって図3(c)、(d)ではどちらもb×cの開口部が得られるが、ここにはめ合わせるロッドインテグレータ1の断面形状は図3(e)に示すようにb'×c'で、b及びcの値はそれぞれb'、c'の値よりわずかだけ大きくなるように設定されている。

【0019】また図3(f)、(g)に示すのは一体マスク15の側面に六角穴付き止めネジ18、19を4本用いて、ロッドインテグレータ1の位置をX、Y2方向に微調整できるようにしたものである。調整機構を内蔵しているために開口部の寸法にはそれほどの精度が要求されないのでコストダウンに貢献できる。ただし、六角穴付き止めネジ18、19を強く締めると、ロッドインテグレータ1に歪と応力が生じ光学特性に影響を与えるだけでなく、熱膨張や熱収縮の際の逃げがなくなってしまうので注意が必要である。

【0020】一方、図4は中空部材2の下部にロッドインテグレータ1を空冷するための空気導入口としての風ガイド20を設けたものである。実際にはシロッコファン(図示せず)などからの空気21をダクトやホースなどによって導き、ロッドインテグレータの下部から上部へ向けて風を送ることにより熱交換を行い、特にロッドインテグレータを重点的に冷やし、ロッドインテグレータの温度上昇を防ぐことができるようになる。

【0021】また図5は、上記とは違って中空部材の周囲に小孔を多数開け、例えば軸流ファン25からの空気流を導き、ロッドインテグレータのユニットを空冷するものである。この場合は図4の場合と異なってロッドインテグレータを重点的に冷やすだけでなく中空部材2も同時に空冷することとなる。

【0022】上述の各実施例はロッドインテグレータの一側面から付勢力を印加する形式になっているが、本発

明の骨子はこれに限定するわけではなく、図6に示すように上下2方向に板バネ10を設け、2方向から付勢力を印加する形式にしても同様の効果を奏することは明白である。この図6では、中空部材2の両端にはマスク8、9を取り付けた状態を図示しているが、マスク8、9は用いなくても機能上は問題ない。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ロッドインテグレータの断面より若干大きな開口部を設けた耐熱性のマスクを中空部材の両端に取付け、ロッドインテグレータの側面から板バネによる付勢力を印加する構成としたので、マスクの材質をアルミやステンレスなどの金属、あるいはセラミックス等にすれば、高出力の光源を用いた場合でも支持部材からガスなどの発生もない。また、マスク部材の入射面側を鏡面あるいは鏡面に近い状態にしたので入射光の吸収が少なく、熱応力によるロッドインテグレータの変形なども逃がすことができ、マスク自体の変形も防ぐことができる。したがって、ロッドインテグレータの位置はマスクによって規定され経時的にも変動を生じず、安定した光学特性を維持することが可能となる。

【0024】また、中空部材に空冷用の空気を導入でき

るためにロッドインテグレータの熱変形を抑え、光学特性の熱による変動を小さくすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による一実施例を示す断面図である。

【図2】従来の支持機構を示す断面図である。

【図3】本発明によるマスクの一実施例を示す説明図である。

【図4】本発明による空冷外気導入機構を示す断面図である。

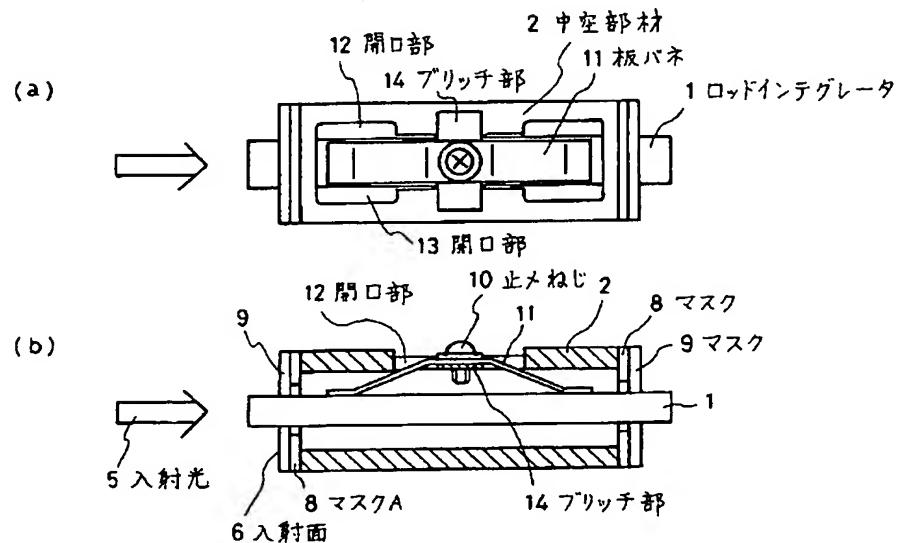
【図5】本発明による別の空冷外気導入機構を示す断面図である。

【図6】本発明による別の実施例を示す断面図である。

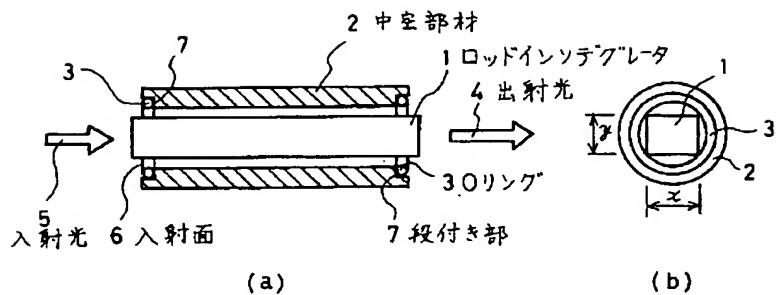
【符号の説明】

1	ロッドインテグレータ
2	中空部材
11	板バネ
12	開口部
13	開口部
20	風ガイド
25	軸流ファン
26	冷却風導入口

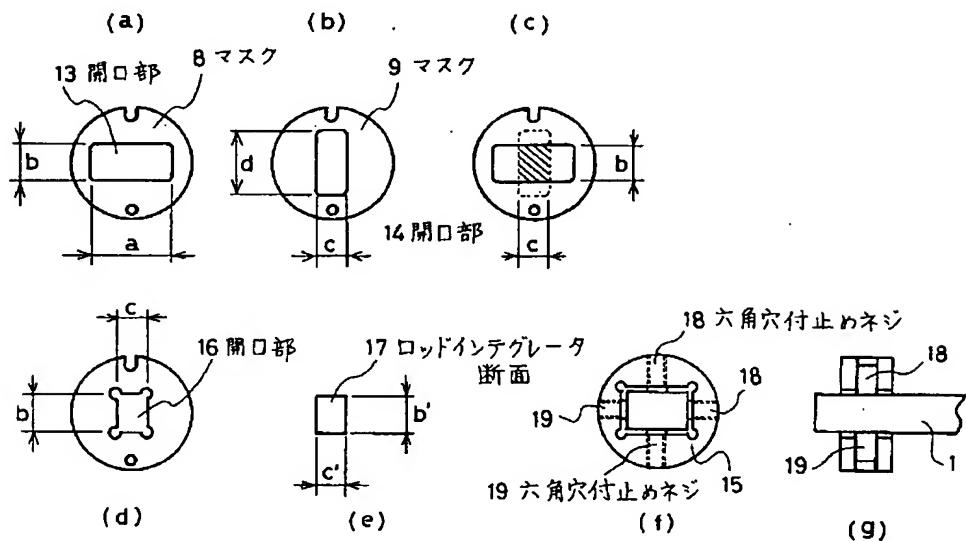
【図1】



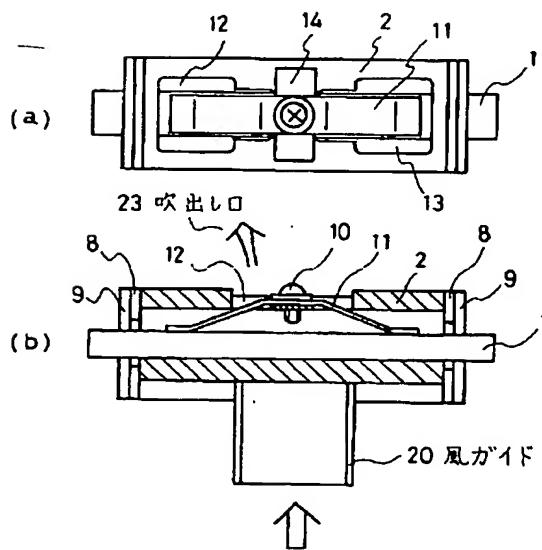
【図2】



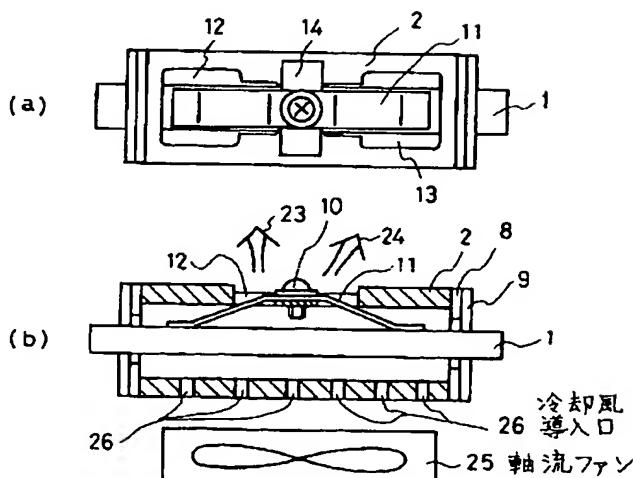
【図3】



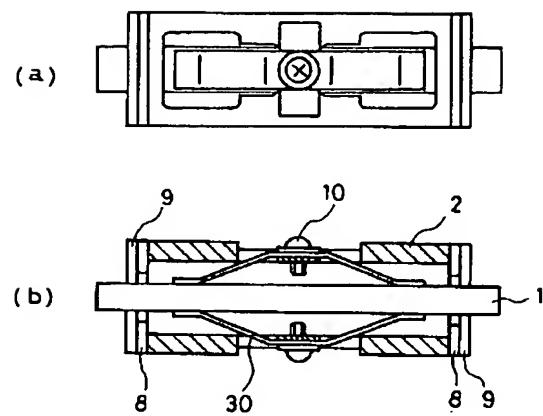
【図4】



【図5】



【図 6】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成11年(1999)4月30日

【公開番号】特開平8-227034

【公開日】平成8年(1996)9月3日

【年通号数】公開特許公報8-2271

【出願番号】特願平7-32682

【国際特許分類第6版】

G02B 7/00

【F I】

G02B 7/00 B

【手続補正書】

【提出日】平成9年12月5日

【補正方法】変更

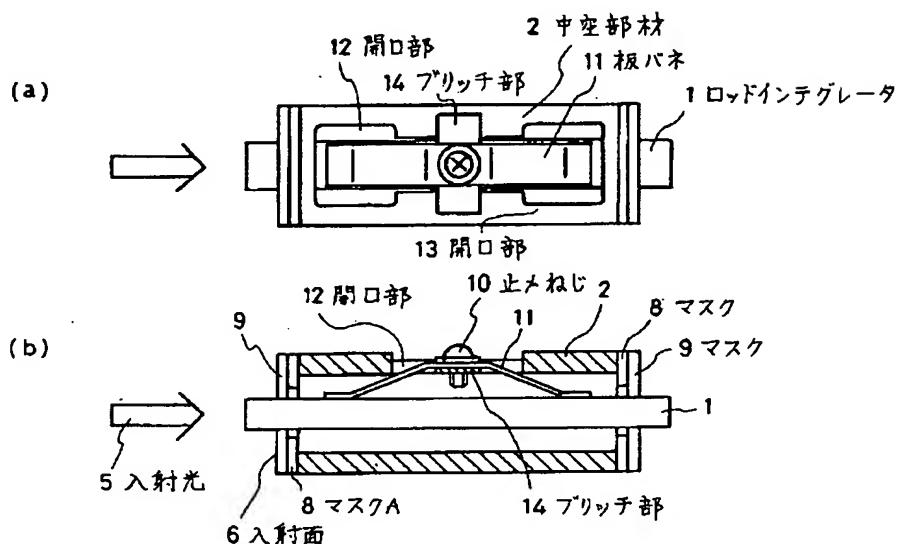
【手続補正1】

【補正内容】

【補正対象書類名】図面

【図1】

【補正対象項目名】図1



【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図4

【補正方法】変更

【補正内容】

【図4】

